

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年9月2日(02.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/097850 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/56 (2006.01) F16B 7/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004356
- (22) 国際出願日: 2009年9月3日(03.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-040972 2009年2月24日(24.02.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣川一晴 (HIROKAWA, Kazuharu) [JP/JP]; 〒6768686 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂製作所内 Hyogo (JP). 堤栄一 (TSUTSUMI, Eiichi) [JP/JP]; 〒6768686 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂製作所内 Hyogo (JP). 西勝秀 (NISHIKATSU, Masaru) [JP/JP]; 〒6512102 兵庫県

神戸市西区学園東町2-1-2 株式会社メイテック内 Hyogo (JP).

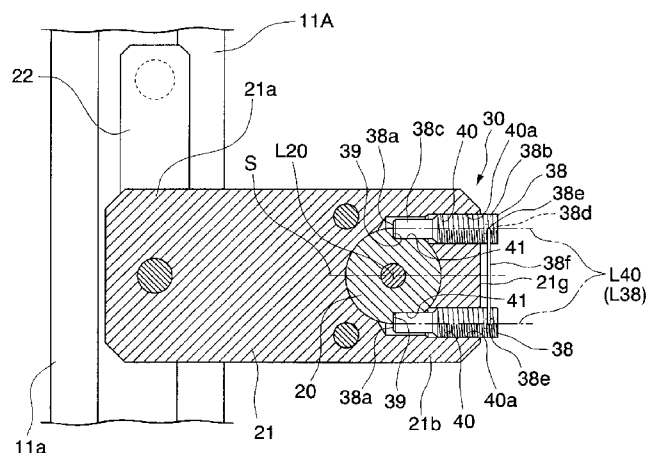
- (74) 代理人: 森隆一郎, 外(MORI, Ryuichiro et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: STRUCTURE FOR MOUNTING BETWEEN ROTATION SHAFT AND LEVER, METHOD FOR MOUNTING BETWEEN ROTATION SHAFT AND LEVER, AND FLUID MACHINE

(54) 発明の名称: 回転軸とレバーの取付構造、回転軸とレバーの取付方法、及び、流体機械

[図6]



(57) Abstract: A structure for mounting a lever to a rotation shaft rotated by the lever. The structure is provided with engaging members mounted to the lever so as to be offset from the center axis of the rotation shaft, the engaging members being capable of advancing toward and retracting from the outer periphery of the rotation shaft, and the structure is also provided with contact surfaces with which the tip surfaces of the engaging members make contact and which are located on the outer periphery of the rotation shaft. When at least one of the engaging member and a contact surface corresponding to the engaging member are in contact with each other, rotation of the rotation shaft about the axis thereof relative to the lever in one direction is restricted. When another engaging member and another contact surface corresponding to the engaging member are in contact with each other, rotation of the rotation shaft about the axis thereof relative to the lever in the other direction is restricted.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/097850 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

回転軸にこの回転軸を回転させるレバーを取り付ける構造であって、前記回転軸の中心線からずれるように前記レバーに設けられ、前記回転軸の外周に向かって進退可能な複数の係合部材と、前記回転軸の外周に、前記複数の係合部材の先端面がそれぞれ当接するように設けられた複数の被当接面とを備え、少なくとも一つの前記係合部材と、この係合部材に対応する前記被当接面とが当接することによって、前記レバーに対する前記回転軸の軸回り一方向の相対回転が規制され、他の前記係合部材と、この係合部材に対応する他の前記被当接面とが当接することによって、前記レバーに対する前記回転軸の軸回り他方向の相対回転が規制されている回転軸とレバーの取付構造。

明 細 書

発明の名称：

回転軸とレバーの取付構造、回転軸とレバーの取付方法、及び、流体機械 技術分野

[0001] 本発明は、回転軸にこの回転軸を回転させるレバーを取り付ける取付構造及び取付方法、並びに、前記取付構造を備えた流体機械に関する。

本願は、２００９年０２月２４日に日本出願された特願２００９－０４０９７２に基づいて優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] タービンや圧縮機などの静翼及び動翼を有する流体機械においては、出力調整のために、自身の角度が調整可能な可変静翼を適用する場合がある。このような可変静翼は、ケーシングの内周面側に自身の中心軸回りに回転可能に取り付けられる。可変静翼の基端には、該可変静翼の中心軸と同軸となるようにして回転軸が外周側に向かって延出しており、該回転軸はケーシングの外周側に突出している。そして、回転軸のケーシング外周側に突出した先端部には、レバーが取り付けられ、該レバーをケーシング外部に取り付けられた駆動装置により回動させることで可変静翼の角度を調整し、また、調整した角度で可変静翼を保持している。

[0003] ここで、可変静翼の角度は、上記のとおりレバーの回動角度により調整される。そのため、レバーは、可変静翼及び回転軸に対して所定の角度となるように正確に取り付けられる必要があるとともに、稼働時には可変静翼周辺を流れる流体から可変静翼が受ける圧力によって作用するトルクに抗しなくてはならず、強固に取り付けられる必要がある。従来は、回転軸とレバーとの取付構造には、図１６及び図１７に示すような取付構造１００が採用されてきた。すなわち、これら図が示すように、回転軸９０と、回転軸９０が嵌め込まれているレバー９１とに、連通する嵌合穴１０１、１０２を形成し、連通する嵌合穴１０１、１０２に断面略Ｃ形のキー１０３を、その断面形状

を弾性的に変形させながら圧入させる構造となっている。このような構造では、上記キー１０３を嵌合穴１０１、１０２に挿入することで互いの嵌合穴１０１、１０２同士が一致した状態で固定され、これにより回転軸９０に対してレバー９１が所定角度で固定される。また、キー１０３が断面形状を弾性的に変形しながら圧入されることで互いに強固に固定される。

[0004] また、異なるタイプの取付構造として、回転軸にテーパ状の突起を設けるとともに、他方に突起を挿入可能なテーパ溝を形成し、両者を嵌合させるとともに、回転軸に設けられた締結手段によって両者を締め付けることで、突起とテーパ溝とを互いに押し付けあうようにするものが知られている（例えば、特許文献１、２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０００－３２０４９８号公報

特許文献２：特開２００３－２２７４９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、図１６及び図１７に示すような取付構造で、回転軸９０とレバー９１とを強固に固定するためには、キー１０３の断面形状を弾性的に変形させながら圧入する必要がある、その作業は困難を極めていた。また、回転軸９０とレバー９１とのそれぞれに、嵌合穴１０１、１０２を精度良く設けないと、圧入したキー１０３との間で隙間が生じてしまい、正確に位置決めできなくなってしまう問題があった。さらに、回転軸９０からレバー９１に作用するトルクにより固定用のキー１０３にはせん断力が作用する。そのため、固定用のキー１０３は、そのせん断力に耐えうる断面を確保しなければならない。しかし、十分な断面を確保しようとすると弾性変形させて圧入することがさらに困難となってしまう問題があった。

[0007] また、特許文献１、２の取付構造では、回転軸とレバーとを一体とする。

そのため、互いに嵌合するテーパ状の突起と、テーパ溝とを形成する必要があり、構造が複雑になってしまう問題があった。また、構造が複雑であるが故に、互いに位置決め精度を確保することが困難となってしまうとともに、必要な強度を確保するために各部材の寸法が大きくなってしまいう問題があった。

[0008] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、簡易な構成で、回転軸に対してレバーを正確に位置決めしつつ強固に固定することが可能な回転軸とレバーの取付構造、回転軸とレバーの取付方法、及び、該取付構造を備えた流体機械を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明では、回転軸にこの回転軸を回転させるレバーを取り付ける構造であって、前記回転軸の中心線からずれるように前記レバーに設けられ、前記回転軸の外周に向かって進退可能な複数の係合部材と、前記回転軸の外周に、前記複数の係合部材の先端面がそれぞれ当接するように設けられた複数の被当接面とを備え、少なくとも一つの前記係合部材と、この係合部材に対応する前記被当接面とが当接することによって、前記レバーに対する前記回転軸の軸回り一方向の相対回転が規制され、他の前記係合部材と、この係合部材に対応する他の前記被当接面とが当接することによって、前記レバーに対する前記回転軸の軸回り他方向の相対回転が規制されている。

[0010] この構成によれば、一の係合部材と対応する一の被当接面とが当接することによって、レバーに対する回転軸の軸回り一方側への相対回転が規制されている。また、他の係合部材と対応する他の被当接面とが当接することによって、レバーに対する回転軸の軸回り他方側への相対回転が規制されている。このため、レバーと回転軸とは、軸回りの位置決めがなされた状態となっている。ここで、係合部材は、それぞれレバーに対して進退可能に設けられているので、その進退によって先端面が対応する被当接面と当接する位置を調整することが可能であり、これによりレバーと回転軸との軸回りの相対位

置を正確に調整することができる。また、回転軸からレバーにトルクが作用しても、レバーに設けられた係合部材には、被当接面から先端面に主として軸力が作用するので、小さな部材寸法でも回転軸に対してレバーを強固に取り付けることができる。

[0011] 前記係合部材は、前記レバーに螺合され、前記係合部材の軸回りの回転により、この係合部材に対応する前記被当接面に向かって進退可能であってもよい。

[0012] この場合、係合部材がレバーに螺合されていることで、レバーに対して係合部材を取り付けることができ、また、係合部材を自身の軸回りに回転させることで回転軸の外周面に向かって正確に位置調整することができる。このため、レバーと回転軸との軸回りの相対位置を正確に調整することができ、また、調整した位置で強固に固定することができる。

[0013] 前記被当接面は、前記回転軸の中心線を含む仮想平面上に形成されており、前記係合部材は、前記仮想面に対する垂直方向に進退可能であってもよい。

[0014] この場合、被当接面が回転軸の中心を含む仮想平面上に形成されるとともに係合部材がその垂直方向に進退することで、係合部材と回転軸との間の係止力を回転軸の軸回り接線方向に作用させることができる。このため、回転軸に対してレバーをより強固に固定することができる。

[0015] 前記係合部材の少なくとも二つは、互いの進退する方向が略平行であってもよい。

[0016] この場合、回転軸の被当接面に作用する係止力を二つの係止部材のそれぞれからバランス良く作用させることができる。

[0017] 前記係合部材の少なくとも二つは、前記回転軸の中心線と交差する線に対して略対称に配設されていてもよい。

[0018] この場合、回転軸の被当接面に作用する係止力を二つの係止部材のそれぞれからバランス良く作用させることができる。

[0019] 前記レバーおよび前記回転軸の端面の一方に固定された係止板と、前記レ

バーおよび前記回転軸の前記端面の他方に設けられ、前記係止板の一部が嵌め込まれる段部とをさらに備えていてもよい。

[0020] この場合、レバーまたは回転軸の端面の一方に固定されている係止板が他方に設けられた段部に嵌め込まれていることで、回転軸とレバーとを、回転軸の軸回りにより強固に固定することができる。また、係止板が段部に嵌り込むことで、レバーと回転軸との軸回りの相対位置を概略位置調整することができ、係止部材の進退による位置調整をより容易なものとすることができる。

[0021] 前記係止板と前記段部とは、互いに形状が合致するように略弓形に形成されていてもよい。

[0022] この場合、係止板と段部とが互い形状が合致するように略弓形に形成されて嵌め合っていることで、レバーと回転軸との間に作用する力が、係止板及び段部の全体に均等に作用するようにすることができる。

[0023] また本発明は、回転軸に、この回転軸を回転させるレバーを取り付ける取付方法であって、複数の係合部材の先端面を前記回転軸の外周にそれぞれ当接させることで、前記複数の係合部材のうち少なくとも一つが前記レバーに対して前記回転軸が軸回り一方向の回転を規制し、かつ、前記複数の係合部材のうち他の少なくとも一つが前記レバーに対して前記回転軸が軸回り他方向の回転を規制するように、前記複数の係合部材のそれぞれを前記レバーに進退可能に設ける係合部材設置工程と、前記回転軸の外周上に前記各係合部材の先端面が当接する位置に複数の被当接面を形成する回転軸加工工程と、前記各係合部材を前記各被当接面に向かって進退させて位置調整を行う位置調整工程とを備える。

[0024] この方法によれば、係合部材設置工程で形成した一の係合部材と、回転軸加工工程で形成した一の被当接面とが当接することによって、レバーに対して回転軸の軸回り一方側への相対回転が規制される。また、係合部材設置工程で形成した他の係合部材と、回転軸加工工程で形成した他の被当接面とが当接することによって、レバーに対して回転軸の軸回り他方側への相対回転

が規制される。そして、位置調整工程で、複数の係合部材をそれぞれ前記回転軸に向かって進退させることで、先端面が対応する被当接面と当接する位置を調整することができ、これによりレバーと回転軸との軸回りの相対位置を正確に調整することができる。また、回転軸からレバーにトルクが作用しても、レバーに設けられた係合部材には、被当接面から先端面に主として軸力が作用するので、小さな部材寸法でも回転軸に対してレバーを強固に取り付けることができる。

[0025] 前記係合部材設置工程は、雄ネジを有する前記係合部材を雌ネジを有する前記レバーに螺合させてもよい。

[0026] この場合、係合部材設置工程で、係合部材が雄ネジを有し、レバーに雌ネジを形成して螺合させることで、レバーに対して係合部材を強固に固定することができる。また、位置調整工程では、係合部材を自身の軸回りに回転させることで回転軸の外周面に向かって正確に位置調整することができる。このため、レバーと回転軸との軸回りの相対位置を正確に調整することができる。また、調整した位置で強固に固定することができる。

[0027] また、本発明の流体機械は、ロータと、このロータと同心の略筒状のケーシングと、前記ケーシングの内周から前記ロータに向けて延出するように配列された複数の可変静翼と、これら各可変静翼から前記ケーシングを貫通してこのケーシングの外周に向かって延出した前記回転軸と、この回転軸を回転させる前記レバーとを備え、上記に記載の回転軸とレバーの取付構造によって前記回転軸に前記レバーが取り付けられている。

[0028] この場合、上記の取付構造により回転軸とレバーとが取り付けられていることで、レバーの操作により回転軸が設けられた可変静翼を正確に位置調整することができるとともに、位置調整後は可変静翼と回転軸とレバーとが一体となって、調整された位置で確実に保持することができる。

発明の効果

[0029] 本発明の回転軸とレバーの取付構造によれば、レバーに進退可能に設けられた係合部材と、回転軸に形成された被当接面との簡易な構成により、回転

軸に対してレバーを正確に位置決めしつつ強固に固定することができる。

本発明の回転軸とレバーの取付方法によれば、係合部材設置工程、回転軸加工工程、及び、位置調整工程により、係合部材をレバーに進退可能に設け、被当接面を回転軸に形成して、係合部材を位置調整する簡単な手順により、回転軸に対してレバーを正確に位置決めしつつ強固に固定することができる。

また、本発明の流体機械によれば、上記取付構造を備えることで、可変静翼を正確に位置調整しつつ、調整後の位置で正確に保持することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1] 図 1 は、本発明の実施形態のガスタービンにおいて、圧縮機の一部を示す半断面図である。

[図2] 図 2 は、図 1 の切断線 A－A における断面図である。

[図3] 図 3 は、本発明の実施形態の圧縮機において、第二の駆動装置の詳細図である。

[図4] 図 4 は、本発明の実施形態の取付構造の正面図である。

[図5] 図 5 は、図 4 の切断線 B－B における断面図である。

[図6] 図 6 は、図 5 の切断線 C－C における断面図である。

[図7] 図 7 は、本発明の実施形態の第 1 の変形例の取付構造を示す正面視した断面図である。

[図8] 図 8 は、本発明の実施形態の第 2 の変形例の取付構造を示す正面図である。

[図9] 図 9 は、図 8 の切断線 D－D における断面図である。

[図10] 図 10 は、本発明の実施形態の第 3 の変形例の取付構造を示す正面視した断面図である。

[図11] 図 11 は、本発明の実施形態の第 4 の変形例の取付構造を示す正面視した断面図である。

[図12] 図 12 は、本発明の実施形態の第 5 の変形例の取付構造を示す正面視した断面図である。

[図13] 図 1 3 は、本発明の実施形態の第 6 の変形例の取付構造の正面図である。

[図14] 図 1 4 は、図 1 3 の切断線 E－E における断面図である。

[図15] 図 1 5 は、図 1 3 の切断線 F－F における断面図である。

[図16] 図 1 6 は、従来の取付構造を示す側方視した断面図である。

[図17] 図 1 7 は、従来の取付構造を示す正面視した断面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明に係る実施形態について図 1 から図 6 を参照して説明する。

図 1 及び図 2 は、本実施形態の流体機械であるガスタービン 1 における圧縮機 1 a の構成を示して、図示しないタービンと連結されるロータ 2 と、ロータ 2 の外周を囲む略筒状のケーシング 3 と、ケーシング 3 内部に設けられた静翼 4 と、ロータ 2 に設けられた動翼 5 とを備える。静翼 4 は、ケーシング 3 の内周からロータ 2 に向けて延出するように複数配列している。また、動翼 5 は、ロータ 2 の外周に放射状に複数配列していて、基端がロータ 2 の外周に支持されている。また、静翼 4 及び動翼 5 のそれぞれの配列は、ロータ 2 の軸方向に交互になるように複数段構成されている。そして、ロータ 2 とともに動翼 5 が回転することにより、ケーシング 3 の一端側に設けられた吸入部 3 a からケーシング 3 内の静翼 4 及び動翼 5 が複数段配列した内部に流通する流体を圧縮して図示しない燃焼器に供給している。

[0032] ここで、本実施形態では、複数段の静翼 4 のうち、流路の最も上流側から順に 1 段静翼（入口案内翼）4 A、2 段静翼 4 B、3 段静翼 4 C 及び 4 段静翼 4 D までが、それぞれ角度を調整可能な可変静翼 6 となっている。各可変静翼 6 は、ケーシング 3 の外周側に設けられた駆動装置 1 0 により自身の軸回りに角度を調整可能な構成となっている。すなわち、各可変静翼 6 の基端には、外周側に向かって回転軸 2 0 が延出されており、該回転軸 2 0 がケーシング 3 に回転可能に支持されていることにより、各可変静翼 6 は、ケーシング 3 に支持されつつその角度を変化させることが可能となっている。また、回転軸 2 0 は、ケーシング 3 の外周側に突出しており、先端部 2 0 a には

、レバー 21 が取り付けられて回転軸 20 の径方向に突出している。そして、駆動装置 10 により各回転軸 20 に取り付けられたレバー 21 を所望の角度回転させることにより、回転軸 20 と接続された可変静翼 6 の角度を調整することが可能となっている。

[0033] 図 1 及び図 2 に示すように、駆動装置 10 は、1 段静翼 4 A の角度を調整するため第一の駆動装置 10 A と、2 ～ 4 段静翼 4 B ～ 4 D の角度を調整するための第二の駆動装置 10 B とで構成されている。図 1 及び図 2 に示すように、第一の駆動装置 10 A は、1 段静翼 4 A の回転軸 20 の配列に隣接して設けられた第一の駆動リング 11 A と、第一の駆動リング 11 A を回転させる第一のアクチュエータ 12 A と、第一のアクチュエータ 12 A と第一の駆動リング 11 A とを連結する連結部材 13 とを有する。

[0034] ケーシング 3 の外周面において第一の駆動リング 11 A と対応する位置には、第一の駆動リング 11 A を支持する支持部 14 が周方向に複数設けられている。支持部 14 は、ケーシング 3 から突出する支持部材 14 a と、支持部材 14 a に回転可能に支持されたローラ 14 b とを有する。そして、各支持部 14 のローラ 14 b が第一の駆動リング 11 A の外周面に周方向に形成された溝 11 a に嵌め込まれて当接していることで、第一の駆動リング 11 A は、ケーシング 3 に対して隙間を有した状態で回転可能に支持されている。また、レバー 21 の先端部 21 a と第一の駆動リング 11 A の外周面との間には、リンク部材 22 がそれぞれと回転可能に接続されている。また、第一の駆動リング 11 A の外周面において、下側には連結部材 13 が連結される取付部 11 b が外周側に突出している。

[0035] 第一のアクチュエータ 12 A は、例えば油圧シリンダであり、シリンダ本体 12 a と、シリンダ本体 12 a の駆動により進退するロッド 12 b とを有する。第一のアクチュエータ 12 A のロッド 12 b は、第一の駆動リング 11 A の取付部 11 b に向かって進退可能に配設されている。また、連結部材 13 は、一端 13 a が第一のアクチュエータ 12 A のロッド 12 b の先端に回転可能に取り付けられているとともに、他端 13 b が第一の駆動リング 1

１Ａの取付部１１ｂに回転可能に取り付けられている。このため、第一のアクチュエータ１２Ａを駆動させてロッド１２ｂを進退させることにより、連結部材１３を介して連結された第一の駆動リング１１Ａを、ロータ２の軸回り一方側及び他方側のそれぞれに、所望の角度だけ回転させることが可能である。これにより、第一の駆動リング１１Ａに取り付けられたレバー２１を介して回転軸２０を軸回りに回転させて、１段静翼４Ａの角度を調整することが可能となっている。

[0036] また、図１及び図３に示すように、第二の駆動装置１０Ｂは、２～４段静翼４Ｂ～４Ｄの回転軸２０の配列に隣接してそれぞれ設けられた第二の駆動リング１１Ｂ、第三の駆動リング１１Ｃ及び第四の駆動リング１１Ｄと、第二の駆動リング１１Ｂ、第三の駆動リング１１Ｃ及び第四の駆動リング１１Ｄを回転させる第二のアクチュエータ１２Ｂと、第二のアクチュエータ１２Ｂと第二の駆動リング１１Ｂ、第三の駆動リング１１Ｃ及び第四の駆動リング１１Ｄのそれぞれとを連結する連結機構１５とを有する。第二の駆動リング１１Ｂ、第三の駆動リング１１Ｃ及び第四の駆動リング１１Ｄのそれぞれは、第一の駆動リング１１Ａと同様に支持部１４によってケーシング３に対して隙間を有した状態で回転可能に支持されている。レバー２１の先端部２０ａと、対応する第二の駆動リング１１Ｂ、第三の駆動リング１１Ｃまたは第四の駆動リング１１Ｄの外周面との間には、第一の駆動リング１１Ａの場合と同様に、リンク部材２２がそれぞれと回転可能に接続されている。また、第二の駆動リング１１Ｂ、第三の駆動リング１１Ｃ及び第四の駆動リング１１Ｄのそれぞれには、外周面において下側に連結機構１５が連結される取付部１１ｂが外周側に突出している。

[0037] また、第二のアクチュエータ１２Ｂも、例えば油圧シリンダであり、シリンダ本体１２ａと、シリンダ本体１２ａの駆動により進退するロッド１２ｂとを有する。連結機構１５は、第二の駆動リング１１Ｂ、第三の駆動リング１１Ｃ及び第四の駆動リング１１Ｄの配列に沿ってロータ２の軸方向に配設された駆動軸１６と、駆動軸１６と第二のアクチュエータ１２Ｂ、第二の駆

動リング 1 1 B、第三の駆動リング 1 1 C 及び第四の駆動リング 1 1 D とのそれぞれを連結する駆動側連結部材 1 7 及びリング側連結部材 1 8 とを有する。

駆動軸 1 6 は、ケーシング 3 に回転可能に支持されている。また、駆動軸 1 6 には、第二のアクチュエータ 1 2 B、第二の駆動リング 1 1 B、第三の駆動リング 1 1 C 及び第四の駆動リング 1 1 D のそれぞれと対応して駆動用アーム 1 6 a 及びリング連結用アーム 1 6 b、1 6 c、1 6 d が径方向に突出している。

[0038] 駆動側連結部材 1 7 は、一端が第二のアクチュエータ 1 2 B のロッド 1 2 b に回転可能に取り付けられているとともに、他端が駆動軸 1 6 の駆動用アーム 1 6 a に回転可能に取付けられている。このため、第二のアクチュエータ 1 2 B のロッド 1 2 b を進退させることで、駆動側連結部材 1 7 及び駆動用アーム 1 6 a を介して駆動軸 1 6 を軸回りに回転させることが可能となっている。また、各リング側連結部材 1 8 は、一端が対応するリング連結用アーム 1 6 b、1 6 c、1 6 d に回転可能に取り付けられているとともに、他端が対応する第二の駆動リング 1 1 B、第三の駆動リング 1 1 C または第四の駆動リング 1 1 D の取付部 1 1 b に回転可能に取り付けられている。このため、第二のアクチュエータ 1 2 B により駆動軸 1 6 を軸回りに回転させることで、リング連結用アーム 1 6 b、1 6 c、1 6 d 及びリング側連結部材 1 8 を介して駆動軸 1 6 に連結された第二の駆動リング 1 1 B、第三の駆動リング 1 1 C 及び第四の駆動リング 1 1 D を、ロータ 2 の軸回り一方側及び他方側のそれぞれに、所望の角度だけ回転させることが可能である。これにより、第二の駆動リング 1 1 B、第三の駆動リング 1 1 C 及び第四の駆動リング 1 1 D に取り付けられた各レバー 2 1 を介して回転軸 2 0 を軸回りに回転させて、2 ～ 4 段静翼 4 B ～ 4 D の角度を調整することが可能となっている。

[0039] 次に、可変静翼 6 に設けられた回転軸 2 0 とレバー 2 1 との取付構造 3 0 の詳細について説明する。なお、1 ～ 4 段静翼 4 A ～ 4 D のそれぞれにお

る各取付構造 30 は基本的に同様の構造であるので、以下においては 1 段静翼 4 A における回転軸 20 とレバー 21 との取付構造 30 についてのみ説明する。

[0040] 図 4 から図 6 に示すように、レバー 21 は、細長の略矩形板状の部材で、基端部 21 b に回転軸 20 の先端部 20 a が嵌合された回転軸取付用孔 31 が形成されている。また、レバー 21 において、回転軸取付用孔 31 に回転軸 20 が挿入される側と反対側の一面 21 d には、回転軸取付用孔 31 に挿入された回転軸 20 の先端面 20 b の一部を横断するように係止板 32 がボルトにより固定されている。また、レバー 21 の一面 21 d において、当該係止板 32 が取り付けられる部分には、係止板 32 が収容される収容溝 33 が形成されている。収容溝 33 の深さは、係止板 32 の厚さと略等しくなっており、これにより係止板 32 は、その一面 32 a がレバー 21 の一面 21 d と略一致するようにして固定されている。

[0041] 一方、回転軸 20 の先端面 20 b には、他の先端面 20 b よりも低くなるように段部 34 が形成されており、係止板 32 の内、回転軸 20 の先端面 20 b を横断する一部が嵌め込まれている。このため、係止板 32 によってレバー 21 が回転軸 20 に対して基端側にずれてしまうことが規制されているとともに、自身の側面 34 a と係止板 32 の側面 32 b とが略一致して当接した状態となっている。また、回転軸 20 の先端面 20 b には、ネジ孔 20 c が形成されて固定用ボルト 35 が螺合されている。そして、固定用ボルト 35 の頭部 35 a と回転軸 20 の先端面 20 b との間には、ワッシャ 36 が挟み込まれている。ワッシャ 36 は、その外径が段部 34 に嵌め込まれた係止板 32 に当接する大きさに設定されている。このため、回転軸 20 に固定されたワッシャ 36 と、レバー 21 に固定された係止板 32 とが係止し合い、これによりレバー 21 が回転軸 20 よりも先端側にずれてしまうことが規制されている。すなわち、回転軸 20 とレバー 21 とは、係止板 32 とワッシャ 36 とにより、回転軸 20 の軸方向に固定された状態となっている。ここで、レバー 21 において係止板 32 が固定された一面 21 d と反対側、す

なわち回転軸 20 が挿入される他面 21 e と、回転軸 20 が突出するケーシング 3 の外周面との間には、付勢手段としてバネ 37 が回転軸 20 を挿通させた状態で挟み込まれている。このため、レバー 21 は、バネ 37 により回転軸 20 の先端側へ付勢されていることで、一面 21 d がワッシャ 36 に押圧された状態となっており、これにより回転軸 20 とレバー 21 とは軸方向に互いにガタツキなく固定されている。

[0042] また、図 4 から図 6 に示すように、取付構造 30 として、レバー 21 には、回転軸 20 の中心線 L 20 からずれるようにして回転軸 20 の外周面に向かって進退可能に二つの係合部材 38 が設けられているとともに、回転軸 20 には係合部材 38 と対応して被当接面 39 が設けられ、係合部材 38 の先端面 38 a と被当接面 39 とが互いに当接することで、回転軸 20 とレバー 21 との軸回りの相対回転が規制されている。

[0043] すなわち、レバー 21 の基端面 21 g には、回転軸取付用孔 31 に連通する係合部材装着孔 40 が形成されている。係合部材装着孔 40 において、レバー 21 の基端面 21 g に開口する基端部には雌ネジ 40 a が形成されている。係合部材装着孔 40 は、本実施形態においては、回転軸 20 の断面円弧状をなす外周面の接線となる位置に形成されている。

また、係合部材装着孔 40 は、本実施形態においては、対をなして設けられており、互いが回転軸 20 の中心線 L 20 と交差する対称線 S に対して略対称になるようにして、かつ、その中心線 L 40 が互いに平行になるように形成されている。

[0044] そして、これらの係合部材装着孔 40 には、略棒状で、雄ネジが形成されたネジ部 38 b と、ネジ部 38 b から回転軸 20 に向かって突出する本体部 38 c とを有する係合部材 38 が螺合されている。このため、二つの係合部材 38 は、自身の中心線 L 38 を係合部材装着孔 40 の中心線 L 40 と略一致させて、回転軸取付用孔 31 に嵌合された回転軸 20 の外周面の接線となるようにして配設されるとともに、互いが回転軸 20 の中心線 L 20 と交差する対称線 S に対して略対称になるようにして、また、互いに平行となるよ

うにしてレバー 21 に設けられている。また、係合部材 38 を自身の軸回りに回転させることで、回転軸 20 の外周面の接線に沿うようにして進退させ、回転軸 20 に対する位置調整を行うことが可能となっている。なお、係合部材 38 のネジ部 38 b の基端には、断面六角状の穴 38 d が形成されており、該穴 38 d に六角レンチを挿入することで軸回りに回転可能な構成となっている。

[0045] 回転軸 20 の先端部 20 a において、係合部材 38 が進出することで係合部材 38 の本体部 38 c と干渉する範囲には、切欠き部 41 (凹部) が形成されている。切欠き部 41 (凹部) は、先端部 20 a の外周面に開口するように形成されており、当該切欠き部 41 (凹部) を構成する面によって被当接面 39 が構成されている。ここで、被当接面 39 は、回転軸 20 の中心線 L 20 を含む仮想平面の一部として外周面と連続するように形成されている。このため、係合部材 38 は、中心線 L 38 が対応する被当接面 39 に対して垂直方向となるようにして配設されている。そして、一方の被当接面 39 に一方の係合部材 38 の先端面 38 a が対応して当接しており、レバー 21 に対する回転軸 20 の軸回り一方側の相対回転が規制されている。また、他方の被当接面 39 に他方の係合部材 38 の先端面 38 a が対応して当接しており、レバー 21 に対する回転軸 20 の軸回り他方側の相対回転が規制されている。このため、回転軸 20 は、レバー 21 に設けられた対をなす係合部材 38 によって、レバー 21 に対して軸回りのいずれにも相対回転することが規制されており、すなわち軸回りに位置決めされた状態となっている。また、係合部材 38 のネジ部 38 b の基端には、貫通孔 38 e が形成されており、対をなす係合部材 38 は、貫通孔 38 e 同士に環状のワイヤ 38 f が挿通されて締め付けられている。

[0046] そして、このような取付構造 30 では、上記のとおり、レバー 21 に進退可能に設けられた係合部材 38 と、回転軸 20 に形成された被当接面 39 とを有する簡易な構成でありながら、係合部材 38 の進退によって先端面 38 a が対応する被当接面 39 と当接する位置を調整することにより、レバー 2

1に対して回転軸20を回転させてレバー21と回転軸20との軸回りの相対位置を正確に調整することができる。このため、第一の駆動装置10Aの第一の駆動リング11Aの所定の回転位置と可変静翼6の所定の角度とが正確に一致するように調整することができ、これにより第一の駆動リング11Aの回転に応じてレバー21及び回転軸20を介して可変静翼6の角度を正確に調整することができる。また、それ故に圧縮機1aとしては、安定した出力を得ることができ性能を向上させることができる。特に、係合部材38がレバー21の係合部材装着孔40に螺合されていることで、自身の軸回りに回転させることで回転軸20の外周面に向かって容易かつ正確に位置調整することができ、レバー21と回転軸20との軸回りの相対位置をより正確に調整することができる。なお、本実施形態では、対をなす係合部材38同士が、各貫通孔38eに挿通されたワイヤ38fにより締め付けられていることで、それぞれが独立して軸回りに回転してしまうことが規制され、これにより位置決めされた状態からずれてしまうことが確実に防止される。

[0047] また、ガスタービン1の稼働時においては、可変静翼6は流路を流れる流体からの圧力を受け、これにより回転軸20にはトルクが作用し、回転軸20に取り付けられたレバー21はこのトルクに抗する必要がある。しかしながら、回転軸20からレバー21にトルクが作用しても、レバー21に設けられた係合部材38には、被当接面39から先端面38aに主として軸力が作用するので、小さな部材寸法でも回転軸20に対してレバー21をがたつくことなく強固に取り付けることができる。特に、上記のとおり係合部材38がレバー21の係合部材装着孔40に螺合されていることで、調整した位置でレバー21に対して係合部材38をより強固に固定することができる。

[0048] また、上記のとおり、係合部材38は、対をなしており回転軸20の中心線L20と交差する対称線Sに対して略対称である。さらに、この対をなす係合部材38は、互いに略平行に配設されている。このため、回転軸20の各被当接面39に作用する係止力を二つの係合部材38のそれぞれからバランス良く作用させることができ、回転軸20との間で安定した取付状態とす

ることができる。また、被当接面 39 が回転軸 20 の中心線 L 20 を含む仮想平面の一部として形成されるとともに係合部材 38 がその垂直方向に進退することで、係合部材 38 と回転軸 20 との間の係止力を回転軸 20 の軸回り接線方向に作用させることができる。このため、回転軸 20 に対してレバー 21 をより強固に固定することができる。また、本実施形態では、レバー 21 と回転軸 20 とを軸方向に固定する係止板 32 が、回転軸 20 の段部 34 に嵌り込んでおり、これにより係止板 32 の側面と段部 34 の側面とが略一致して当接した状態となっている。このため、レバー 21 に対する回転軸 20 の相対回転は、係止板 32 によっても規制されており、回転軸 20 とレバー 21 とを、回転軸 20 の軸回りにより強固に固定することができる。

[0049] また、このような取付構造 30 によって回転軸 20 とレバー 21 とを取り付けるには、以下のような手順によって行われる。まず、係合部材設置工程としてレバー 21 に係合部材 38 を進退可能に設置する。すなわち、レバー 21 に係合部材装着孔 40 を穿孔し、基端部についてはネジ切りを行って雌ネジ 40 a を形成する。そして、予め用意しておいた係合部材 38 を螺合させる。また、回転軸加工工程として、回転軸 20 の先端部 20 a において外周面を切削し、その一面が被当接面 39 となる切欠き部 41（凹部）を形成する。

[0050] 次に、仮組工程として、レバー 21 の回転軸取付用孔 31 に回転軸 20 の先端部 20 a を嵌合させて、係止板 32 を取り付けるとともに、ワッシャ 36 を固定用ボルト 35 で固定する。そして、位置調整工程として、回転軸 20 の先端部 20 a をレバー 21 の回転軸取付用孔 31 に嵌合させた状態で、各係合部材 38 を自身の軸回りに回転させて進退させて、その先端面 38 a と回転軸 20 の被当接面 39 とが当接する位置を調整することで、レバー 21 に対して回転軸 20 を軸回りに正確に位置を調整し、かつ、調整した状態で強固に固定することができる。

[0051] 以上のように、本実施形態の取付構造 30 を採用した取付方法では、上記の係合部材設置工程、回転軸加工工程及び位置調整工程と、係合部材 38 を

レバー 21 に進退可能に設け、被当接面 39 を回転軸 20 に形成して、係合部材 38 を位置調整する簡単な手順により、取付作業に係るコストを抑えつつ、回転軸 20 に対してレバー 21 を正確に位置決めしつつ強固に固定することができる。また、それ故に、駆動装置 10 と、回転軸 20 が取り付けられた可変静翼 6 を有する既設のガスタービンにおいても、本実施形態の取付構造 30 を容易に適用することが可能である。特に、レバー 21 に雌ネジ 40a を有する係合部材装着孔 40 を設け、係合部材 38 を螺合する構成としていることで、既設で周辺の構成が支障となるような狭い作業環境においても、単に係合部材 38 を螺合させるだけであるので、容易に係合部材 38 を設置することができる。また、回転軸 20 においても、各係合部材 38 と対応してエンドミル等で切削して切欠き部 41（凹部）の面により被当接面 39 を形成すれば良いので、容易に被当接面 39 を形成することができる。また、本実施形態では、仮組工程において、係止板 32 が回転軸 20 の段部 34 に嵌り込むことで、互いの側面 32b、34a とが概略一致して当接した状態にある。このため、仮組工程における回転軸とレバー 21 との組付けを容易とするとともに、仮組工程実施後の状態ではレバー 21 に対して回転軸 20 の軸回りの相対位置が概略調整された状態となり、位置調整工程では係合部材 38 によって微調整を行えばよくなるので、取付作業がより容易なものとなる。

[0052] なお、係合部材の仕様としては、上記のように六角の穴 38d を有して六角レンチによって締め付けるものに限られず、図 7 に示す第 1 の変形例のように、頭部 45a を有するような係合部材 45 を適用しても良い。

[0053] また、図 8 及び図 9 は、第 2 の変形例を示している。図 8 及び図 9 に示すように、この変形例の取付構造 50 では、係止板 51 が、回転軸 20 の先端面 20b を中心線 L20 と交差するようにして横断している。そして、係止板 51 には固定用ボルト 35 が挿通される挿通孔 51a が形成されていて、係止板 51 は、ネジ孔 20c に螺合された固定用ボルト 35 の頭部 35a と回転軸 20 の先端面 20b との間に挟み込まれている。また、本変形例では

、レバー 2 1 の一面 2 1 d の係止板 5 1 が固定される範囲に、他のレバー 2 1 の一面 2 1 d よりも低くなるように段部 5 2 が形成されており、係止板 5 1 は段部 5 2 に嵌り込んだ状態となり、係止板 5 1 の両側面 5 1 b と段部 5 2 の両側面 5 2 a とが略一致して当接した状態となっている。

[0054] この変形例の取付構造 5 0 では、バネ 3 7 でレバー 2 1 を先端側に付勢して、レバー 2 1 を係止板 5 1 に押付けることによって回転軸 2 0 とレバー 2 1 とを回転軸 2 0 の軸方向にガタツキなく固定している。また、本変形例の係止板 5 1 でも、係止板 5 1 がレバー 2 1 に形成された段部 5 2 に嵌り込んで互いの両側面 5 1 b、5 2 a 同士が略一致するようにして当接していることで、レバー 2 1 に対して回転軸 2 0 の軸回りの相対位置を概略位置合わせできるとともに、位置合わせした状態では軸回りにより強固に固定することができる。

[0055] 図 1 0 は、第 3 の変形例を示している。図 1 0 に示すように、この変形例の取付構造 6 0 では、対をなす係合部材 3 8 をそれぞれ螺合させる係合部材装着孔 6 1 の中心線 L 6 1 が回転軸 2 0 の外周面の接線と一致していない。また、回転軸 2 0 に設けられている切欠き部 6 2 (凹部) により形成された被当接面 6 3 は、回転軸 2 0 の中心線 L 2 0 を含む仮想平面とは一致していない。

[0056] 本変形例のような取付構造 6 0 においても、対をなす係合部材 3 8 の一方と回転軸 2 0 に形成された被当接面 6 3 の一方とが当接することによって、レバー 2 1 に対して回転軸 2 0 の軸回り一方側の相対回転が規制されているとともに、係合部材 3 8 の他方と回転軸 2 0 に形成された被当接面 6 3 の他方とが当接することによって、レバー 2 1 に対して回転軸 2 0 の軸回り他方側の相対回転が規制されている。このため、レバー 2 1 に対して回転軸 2 0 を軸回りに正確に位置決めしつつ、強固に固定することができる。

[0057] 図 1 1 は、第 4 の変形例を示している。図 1 1 に示すように、この変形例の取付構造 7 0 では、対をなす係合部材 3 8 をそれぞれ取り付ける係合部材装着孔 7 1 が、レバー 2 1 の両側面 2 1 f に互いに対向するようにして形成

されている。このため、両係合部材 38 は、互いに向かって進出する構成となっている。このような構成としても、対をなす係合部材 38 が回転軸 20 の中心線 L 20 からずれるようにしてそれぞれ進退可能となっていることで、係合部材 38 の一方と回転軸 20 に形成された被当接面 72 の一方とが当接してレバー 21 に対する回転軸 20 の軸回り一方側の相対回転を規制し、また、係合部材 38 の他方と回転軸 20 に形成された被当接面 72 の他方とが当接してレバー 21 に対する回転軸 20 の軸回り他方側の相対回転を規制し、これによりレバー 21 と回転軸 20 とを軸回りに位置決めし、また、位置決めした状態で強固に固定することができる。また、本変形例では、対をなす係合部材 38 のそれぞれから回転軸 20 に作用する係止力が相殺することによりレバー 21 の回転軸取付用孔 31 の内周面の一部に回転軸 20 から偏荷重が作用してしまうことを防止することができる。

[0058] 図 12 は、第 5 の変形例を示している。図 12 に示すように、この変形例の取付構造 80 では、対をなす係合部材 81 をそれぞれ螺合する係合部材装着孔 82 は、レバー 21 の基端面 21g の中央部から互いに両側面 21f に次第に離間するように形成されており、互いに平行とならない構成となっている。その一方で、対をなす係合部材装着孔 82 は、回転軸 20 の中心線 L 20 と交差する対称線 S に対して略対称に設けられており、その中心線 L 82 は回転軸 20 の外周面の接線となっている。また、両係合部材装着孔 82 は、互いに干渉しないように基端面 21g の中央部に形成された凹部 83 内から形成され、回転軸取付用孔 31 に開口している。

[0059] また、係合部材 81 は、本実施形態では、全体に雄ネジ 81a が形成されており、各係合部材装着孔 82 に螺合されている。このため、対をなす係合部材 81 は、回転軸 20 の中心線 L 20 と交差する対称線 S に対して略対称に設けられており、その中心線 L 82 は回転軸 20 の外周面の接線となっている。また、回転軸 20 には、各係合部材 81 の先端面 81b が当接する被当接面 84 が、回転軸 20 に切欠き部 85（凹部）を設けることにより形成されている。

被当界面 84 は、それぞれ回転軸 20 の中心線 L20 を含む仮想平面の一部として形成されており、係合部材 81 は対応する被当界面 84 に対して垂直方向になるようにして配設されている。

[0060] この変形例の取付構造 80 においても、係合部材 81 は、対をなしており回転軸 20 の中心線 L20 と交差する対称線 S に対して略対称である。このため、回転軸 20 の各被当界面 84 に作用する係止力を二つの係合部材 81 のそれぞれからバランス良く作用させることができ、回転軸 20 との間で安定した取付状態とすることができる。また、被当界面 84 が回転軸 20 の中心線 L20 を含む仮想平面の一部として形成されるとともに係合部材 38 がその垂直方向に進退することで、係合部材 81 と回転軸 20 との間の係止力を回転軸 20 の軸回り接線方向に作用させることができる。このため、回転軸 20 に対してレバー 21 をより強固に固定することができる。

[0061] 図 13 から図 15 は、第 6 の変形例を示している。図 13 から図 15 に示すように、この変形例の取付構造 90 では、係止板 91 が回転軸 20 に固定されている。係止板 91 は、略弓形で、本実施形態では特に半円板状に形成されており、平面視して略円弧状に形成された曲面部 91a と、略直線状に形成された平面部 91b とを有している。一方、回転軸 20 の端面 20b には、切欠き部 92（凹部）が形成されている。そして、係止板 91 は、回転軸 20 の切欠き部 92（凹部）の側面 92a に、平面部 91b が当接するように、また、曲面部 91a の一部がレバー 21 側に突出するように配置され、係止板 91 から回転軸 20 に貫通する固定用ネジ 93 と、固定用ネジ 93 の頭部 93a と係止板 91 との間に挟み込まれた一対のワッシャ 94、94 によって固定されている。ここで、ワッシャ 94 は、両面に凹凸が形成されており、互いに噛み合うことで固定用ネジ 93 の緩み止めを行っている。

[0062] また、レバー 21 には、係止板 91 の回転軸 20 から突出する一部が嵌合する略弓形の段部 95 が形成されている。段部 95 の側面 95a は、平面視して、係止板 91 の曲面部 91a と対応した曲率を有する略円弧状の曲面に形成されており、側面 95a と曲面部 91a とは互いに当接している。

[0063] なお、係止板 9 1 には、上下に連通するネジ孔 9 1 c が形成されており、回転軸 2 0 の切欠き部 9 2（凹部）の底面の一部が露出している。また、レバー 2 1 の一面には、係合部材装着孔 4 0 まで連通するネジ孔 9 6 が形成されている。そして、ネジ孔 9 6 には、回り止めネジ 9 7 が螺合され、その先端が係合部材装着孔 4 0 に螺合された係合部材 3 8 に当接しており、これにより係合部材 3 8 が進退してしまうのを規制している。

[0064] この変形例の取付構造 9 0 では、係止板 9 1 が、対応してレバー 2 1 に形成された段部 9 5 に嵌り込んでいることで、レバー 2 1 に対する回転軸 2 0 の相対回転が規制されている。ここで、係止板 9 1 が略弓形に形成され、また、段部 9 5 も対応して略弓形に形成され、互いの曲面同士が当接するようにしているので、レバー 2 1 と回転軸 2 0 との間に作用する力が、係止板 9 1 及び段部 9 5 の全体に均等に作用するようにすることができる。

このため、係止板 9 1 と段部 9 5 との間でその一部に応力集中が生じて、所謂噛み合った状態となってしまうことを防止することができる。また、段部 9 5 は、略弓形に形成されていることで、例えばフライス盤によって加工する際にも、隅部分の処理等が不要であり容易に加工することができる。さらに、本実施形態では段部 9 5 の側面 9 5 a は、略円弧状に形成されていることで、ボール盤などによって一回の穿孔作業だけで形成することができ、加工をより容易なものとすることができる。また、本変形例の係止板 9 1 には、ネジ孔 9 1 c が上下に連通している。このため、仮に係止板 9 1 と段部 9 5 とが噛み合った状態となってしまったとしても、ネジ孔 9 1 c にネジを螺合させてその先端を回転軸 2 0 の切欠き部 9 2（凹部）の底面に押圧させることで、噛み合った状態を容易に解除させることができる。

[0065] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

[0066] なお、上記実施形態及びその変形例においては、いずれも係止部材及び被当接面は対をなして設けられているものとしたが、これに限るものではない

。レバー 21 に係合部材を複数設けるとともに、回転軸 20 に各係合部材とそれぞれ対応する被当接面を複数形成し、少なくとも一つの係合部材と対応する被当接面とが当接することによってレバー 21 に対する回転軸 20 の軸回り一方側の相対回転が規制され、また、他の係合部材と対応する他の被当接面とが当接することによってレバー 21 に対する回転軸 20 の軸回り他方側の相対回転が規制されるように設定されていれば良い。

[0067] また、上記実施形態及びその変形例に係る取付構造は、圧縮機 1 a における可変静翼 6 に適用されるものとして説明したが、これに限るものではなく、例えば、タービンにおける可変静翼など、翼構造を有する様々な流体機械に適用可能であり、さらには、軸回りの位置調整がなされる回転軸と、回転軸を軸回りに回転させるレバーとの取り付けであれば、流体機械の翼構造部分に限らず様々なものに好適に適用可能である。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明は、圧縮機における可変静翼やタービンにおける可変静翼など、翼構造を有する様々な流体機械に適用可能である。さらには、軸回りの位置調整がなされる回転軸と、回転軸を軸回りに回転させるレバーとの取り付けであれば、流体機械の翼構造部分に限らず様々なものに好適に適用可能である。

符号の説明

- [0069] 1 a 圧縮機（回転機械）
 2 ロータ
 6 可変静翼
 20 回転軸
 21 レバー
 30、50、60、70、80 取付構造
 32、51 係止板
 34、52 段部
 38、45、81 係合部材
 39、63、72、84 被当接面

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸にこの回転軸を回転させるレバーを取り付ける構造であって、
- 、
- 前記回転軸の中心線からずれるように前記レバーに設けられ、前記回転軸の外周に向かって進退可能な複数の係合部材と、
- 前記回転軸の外周に、前記複数の係合部材の先端面がそれぞれ当接するように設けられた複数の被当接面と
- を備え、
- 少なくとも一つの前記係合部材と、この係合部材に対応する前記被当接面とが当接することによって、前記レバーに対する前記回転軸の軸回り一方向の相対回転が規制され、
- 他の前記係合部材と、この係合部材に対応する他の前記被当接面とが当接することによって、前記レバーに対する前記回転軸の軸回り他方向の相対回転が規制されている回転軸とレバーの取付構造。
- [請求項2] 請求項1に記載の回転軸とレバーの取付構造であって、
- 前記係合部材は、前記レバーに螺合され、
- 前記係合部材の軸回りの回転により、この係合部材に対応する前記被当接面に向かって進退可能である回転軸とレバーの取付構造。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の回転軸とレバーの取付構造であって、
- 前記被当接面は、前記回転軸の中心線を含む仮想平面上に形成されており、
- 前記係合部材は、前記仮想面に対する垂直方向に進退可能である回転軸とレバーの取付構造。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1項に記載の回転軸とレバーの取付構造であって、
- 前記係合部材の少なくとも二つは、互いの進退する方向が略平行である回転軸とレバーの取付構造。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載の回転軸とレバーの取付構造

であって、

前記係合部材の少なくとも二つは、前記回転軸の中心線と交差する線に対して略対称に配設されている回転軸とレバーの取付構造。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の回転軸とレバーの取付構造であって、

前記レバーおよび前記回転軸の端面の一方に固定された係止板と、
前記レバーおよび前記回転軸の前記端面の他方に設けられ、前記係止板の一部が嵌め込まれる段部と
をさらに備える回転軸とレバーの取付構造。

[請求項7] 請求項 6 に記載の回転軸とレバーの取付構造において、
前記係止板と前記段部とは、互いに形状が合致するように略弓形に形成されている回転軸とレバーの取付構造。

[請求項8] 回転軸に、この回転軸を回転させるレバーを取り付ける取付方法であって、

複数の係合部材の先端面を前記回転軸の外周にそれぞれ当接させることで、前記複数の係合部材のうち少なくとも一つが前記レバーに対して前記回転軸が軸回り一方向の回転を規制し、かつ、前記複数の係合部材のうち他の少なくとも一つが前記レバーに対して前記回転軸が軸回り他方向の回転を規制するように、前記複数の係合部材のそれぞれを前記レバーに進退可能に設ける係合部材設置工程と、

前記回転軸の外周上に前記各係合部材の先端面が当接する位置に複数の被当接面を形成する回転軸加工工程と、

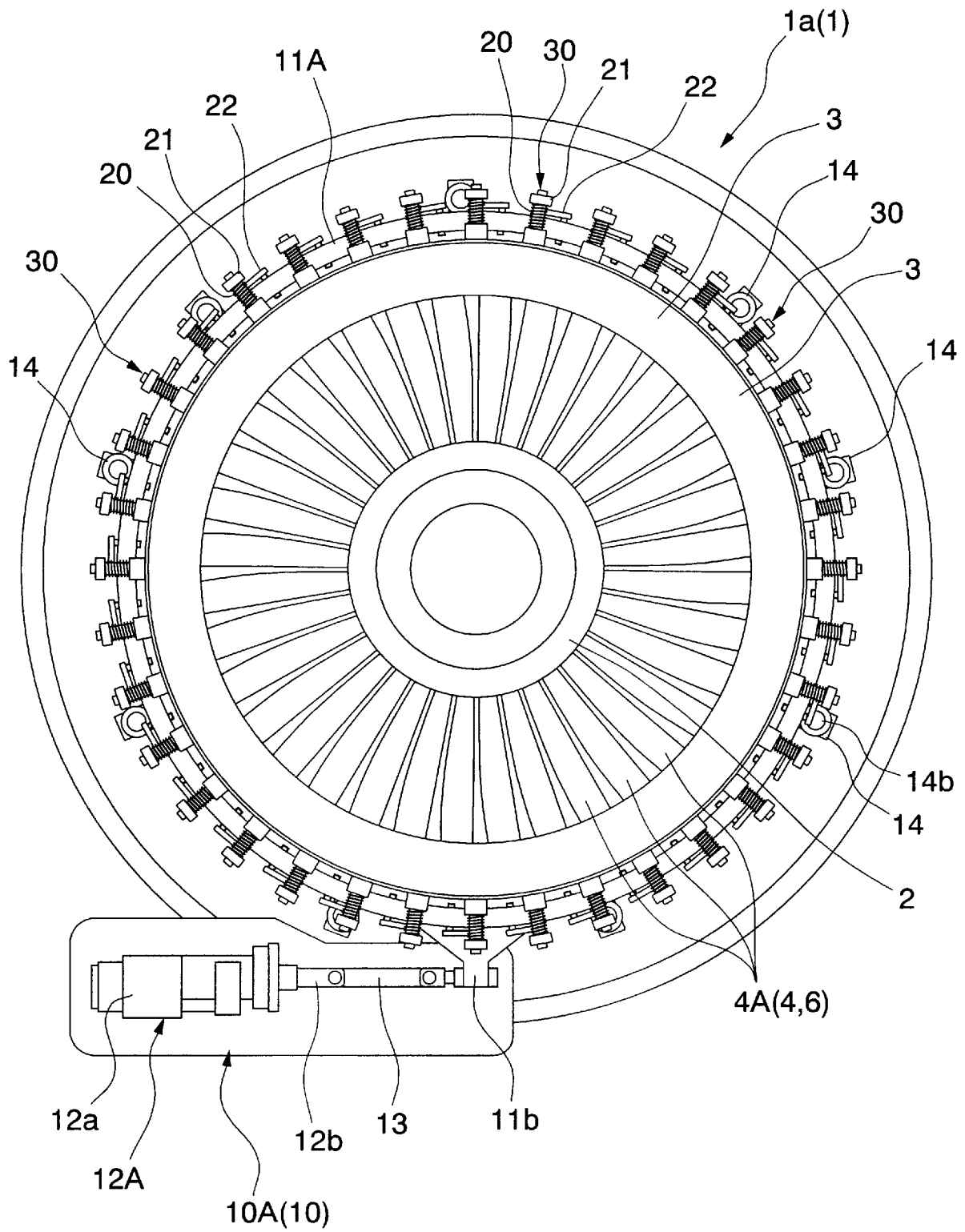
前記各係合部材を前記各被当接面に向かって進退させて位置調整を行う位置調整工程とを備える回転軸とレバーの取付方法。

[請求項9] 請求項 8 に記載の回転軸とレバーの取付方法であって、
前記係合部材設置工程は、雄ネジを有する前記係合部材を雌ネジを有する前記レバーに螺合させる回転軸とレバーの取付方法。

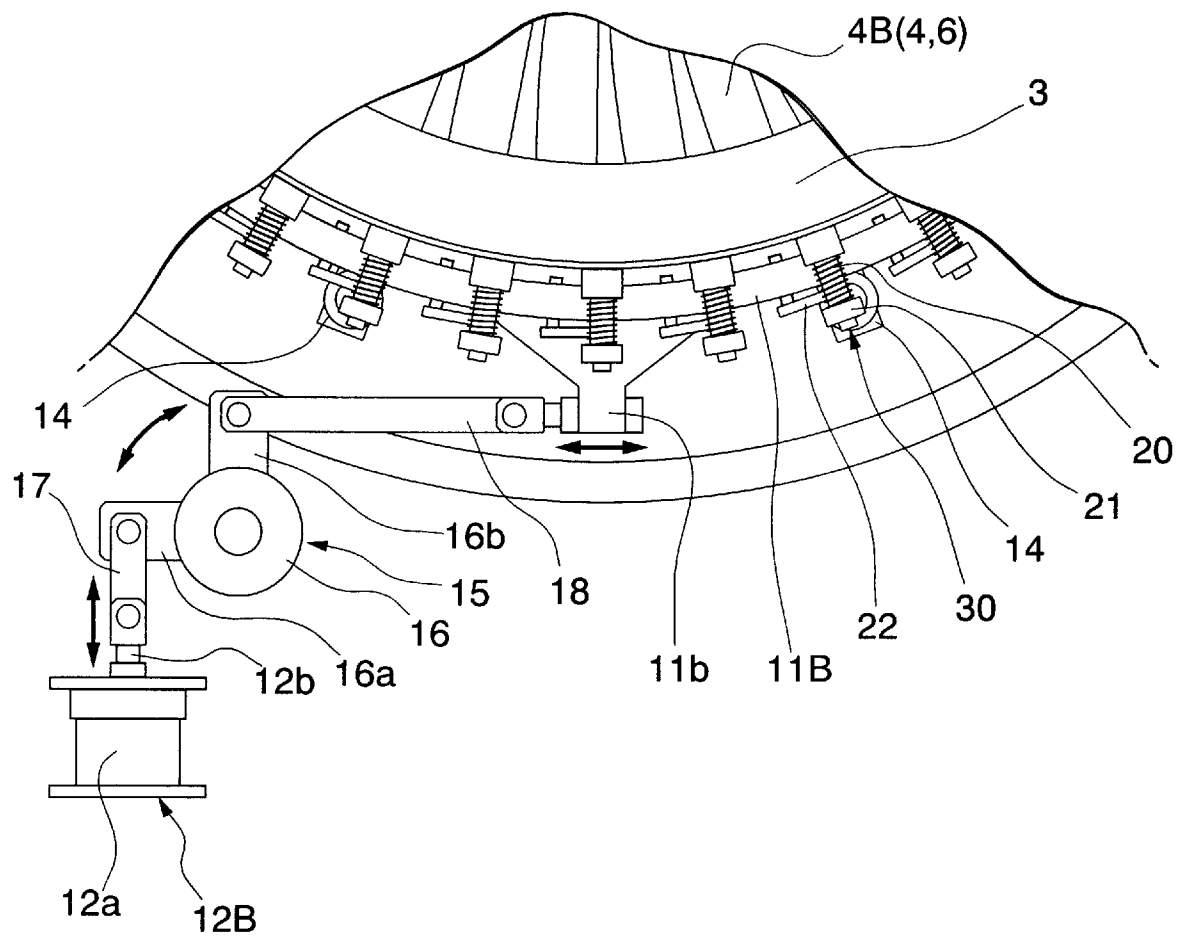
[請求項10] ロータと、

このロータと同心の略筒状のケーシングと、
前記ケーシングの内周から前記ロータに向けて延出するように配列された複数の可変静翼と、
これら各可変静翼から前記ケーシングを貫通してこのケーシングの外周に向かって延出した前記回転軸と、
この回転軸を回転させる前記レバーとを備え、
請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の回転軸とレバーの取付構造によって前記回転軸に前記レバーが取り付けられている流体機械。

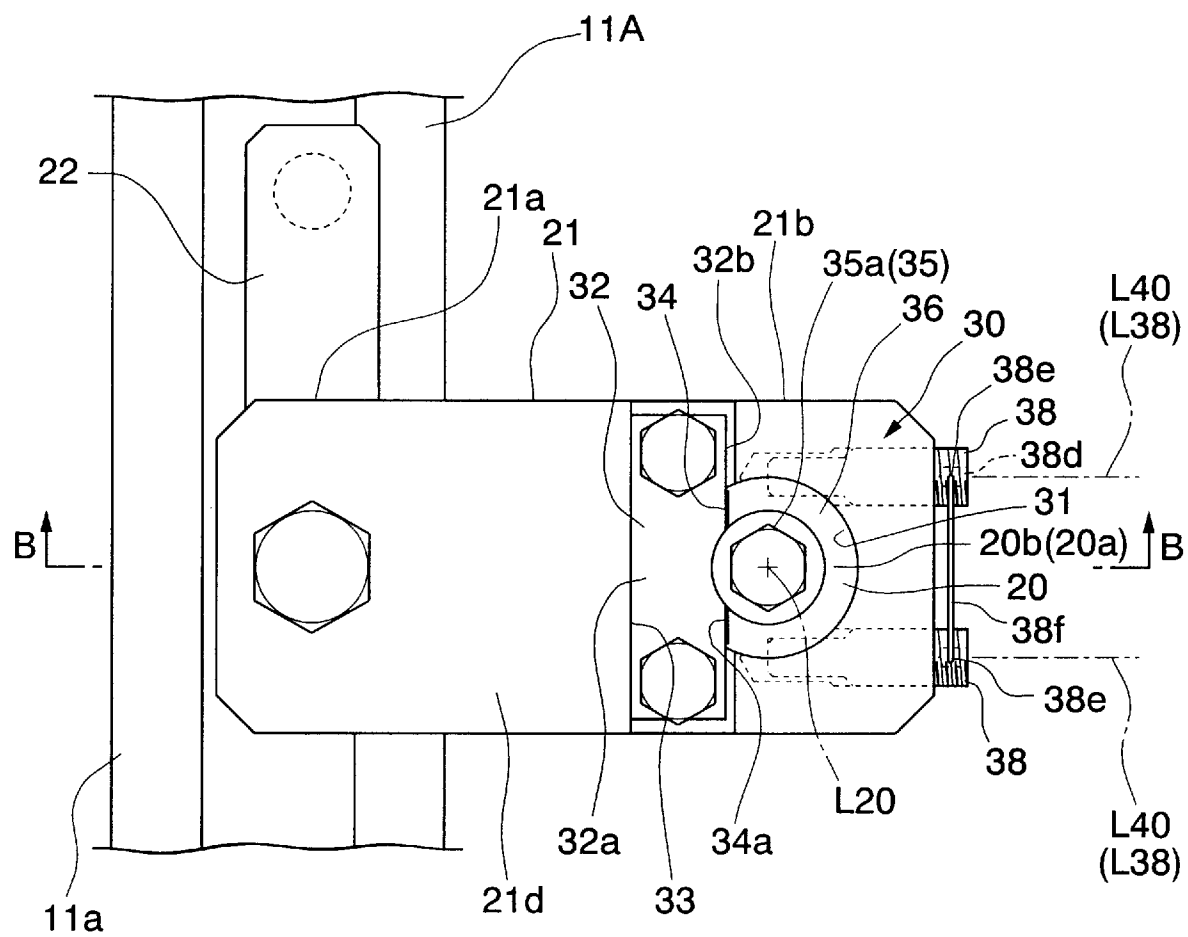
[図2]



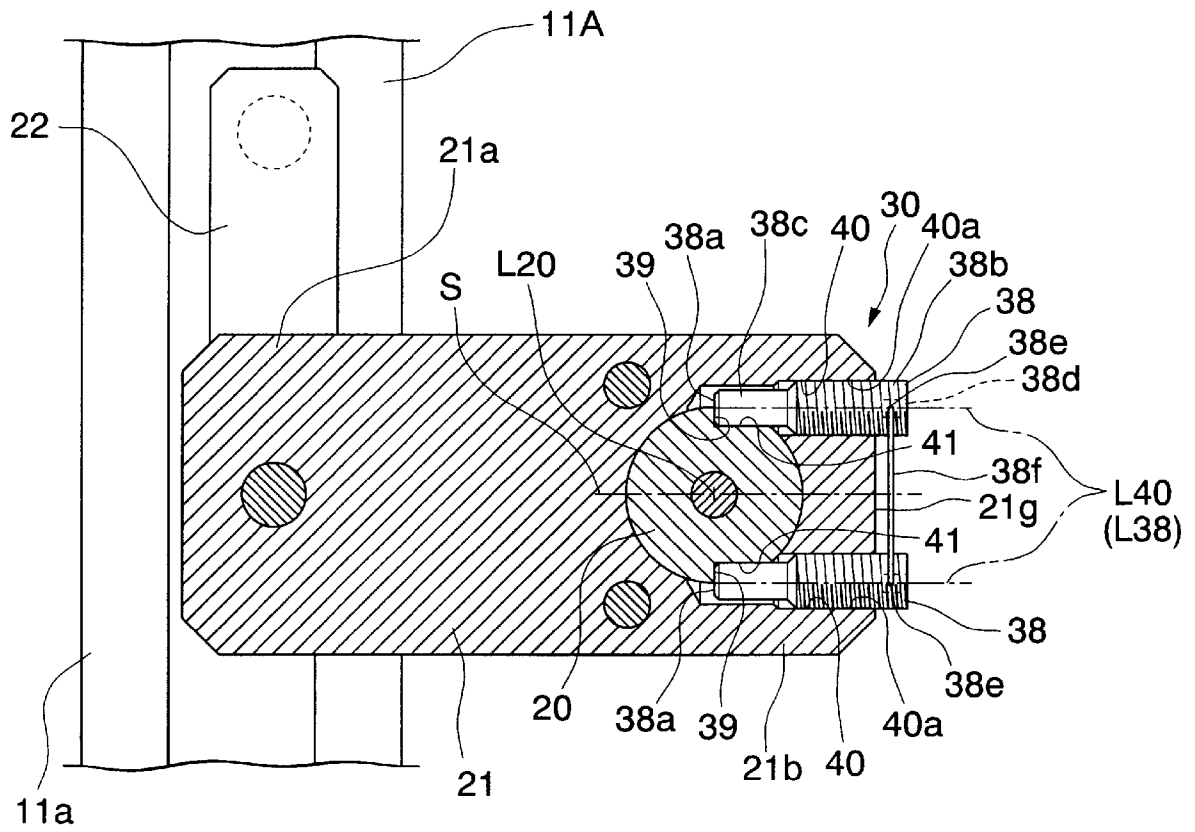
[図3]



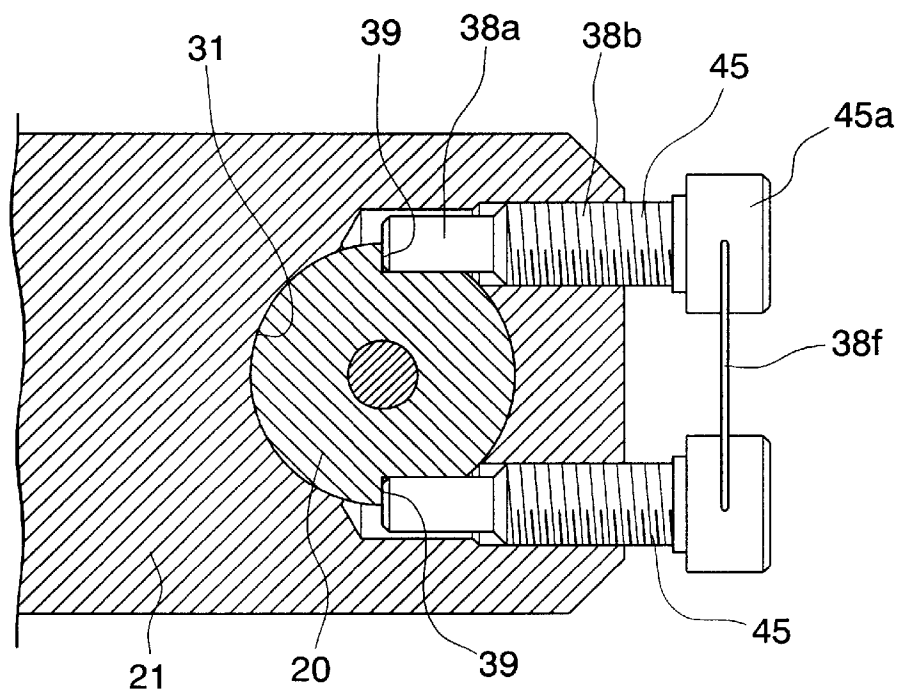
[図4]



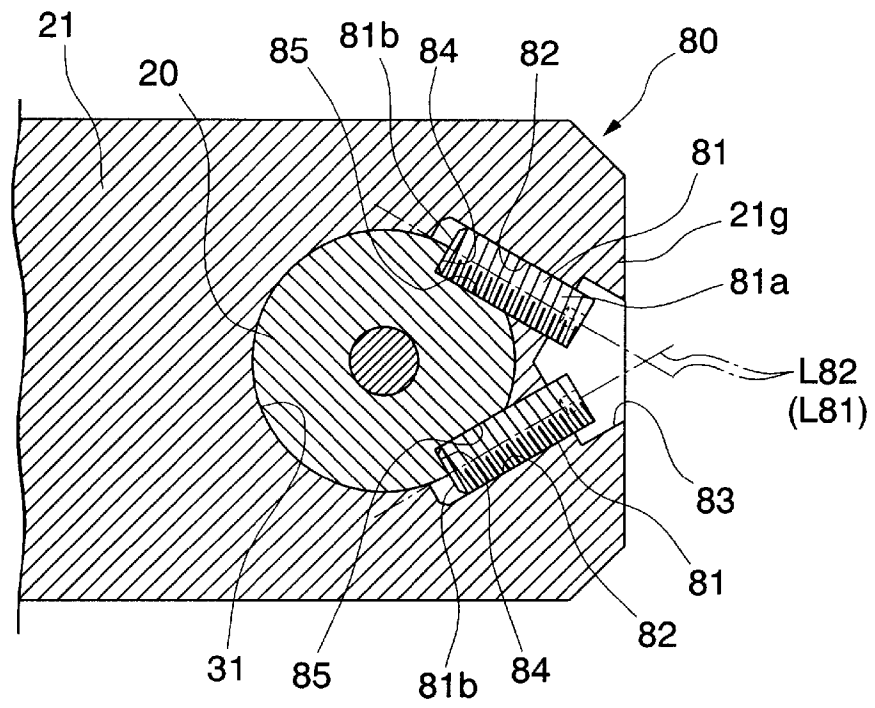
[図6]



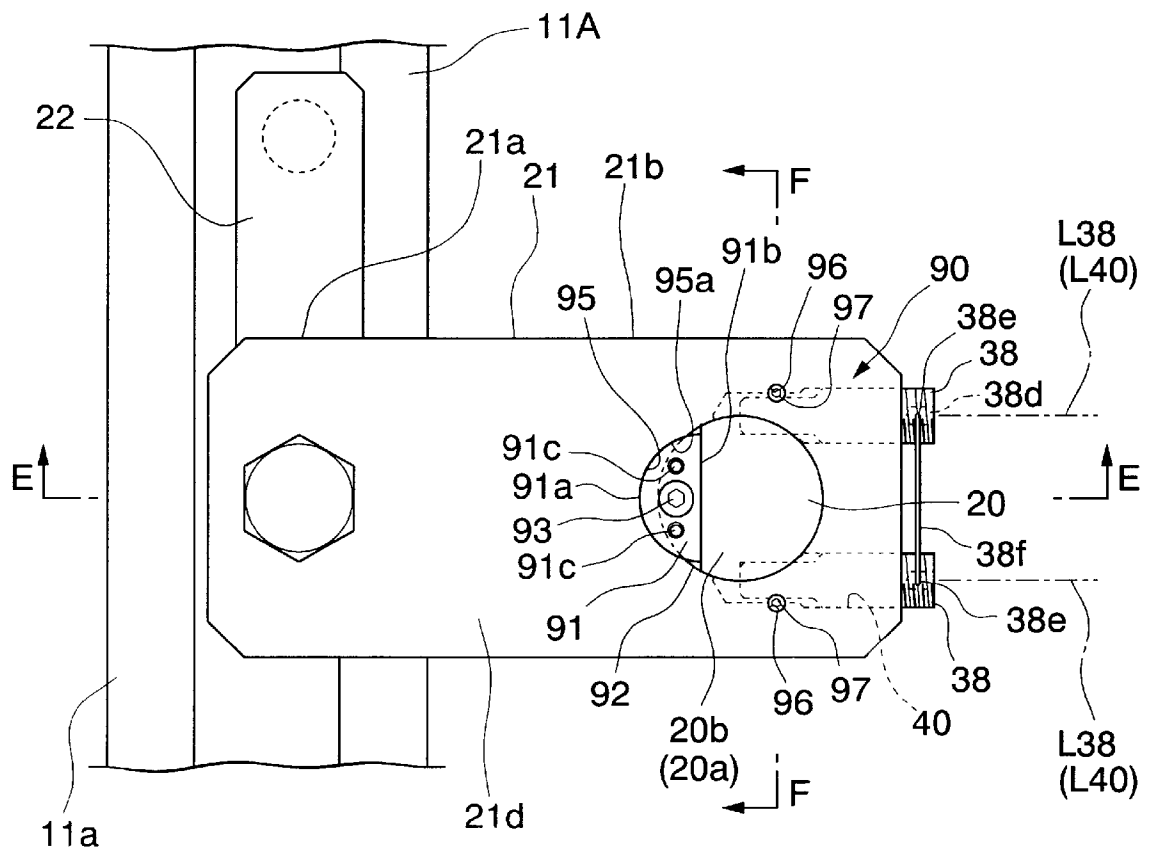
[図7]

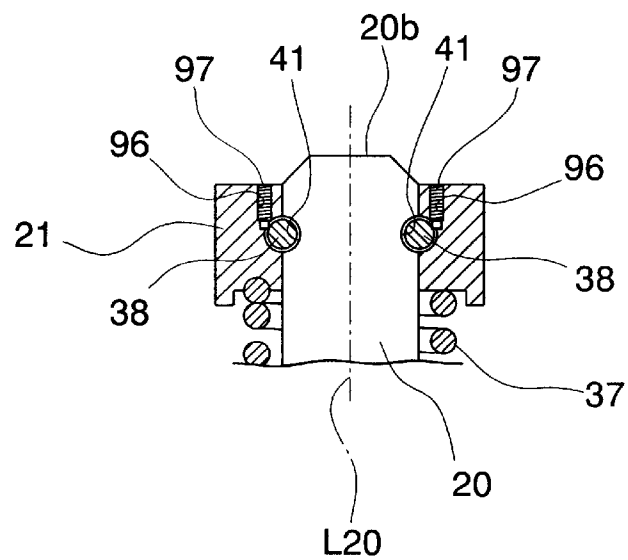
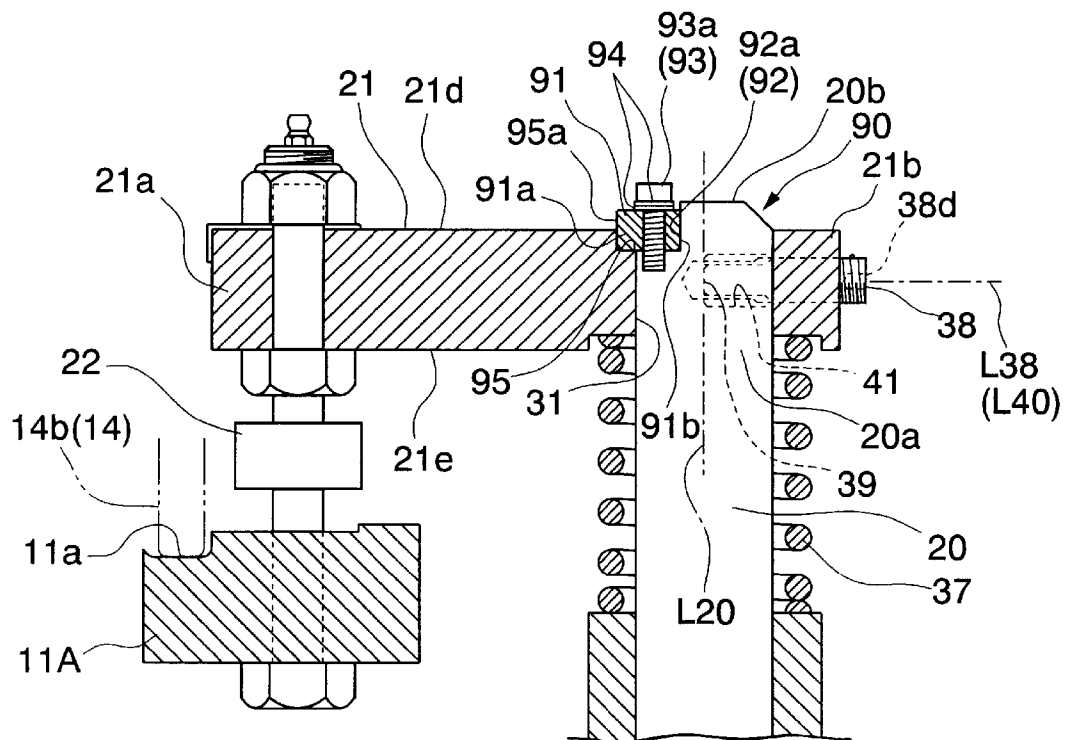


[図12]

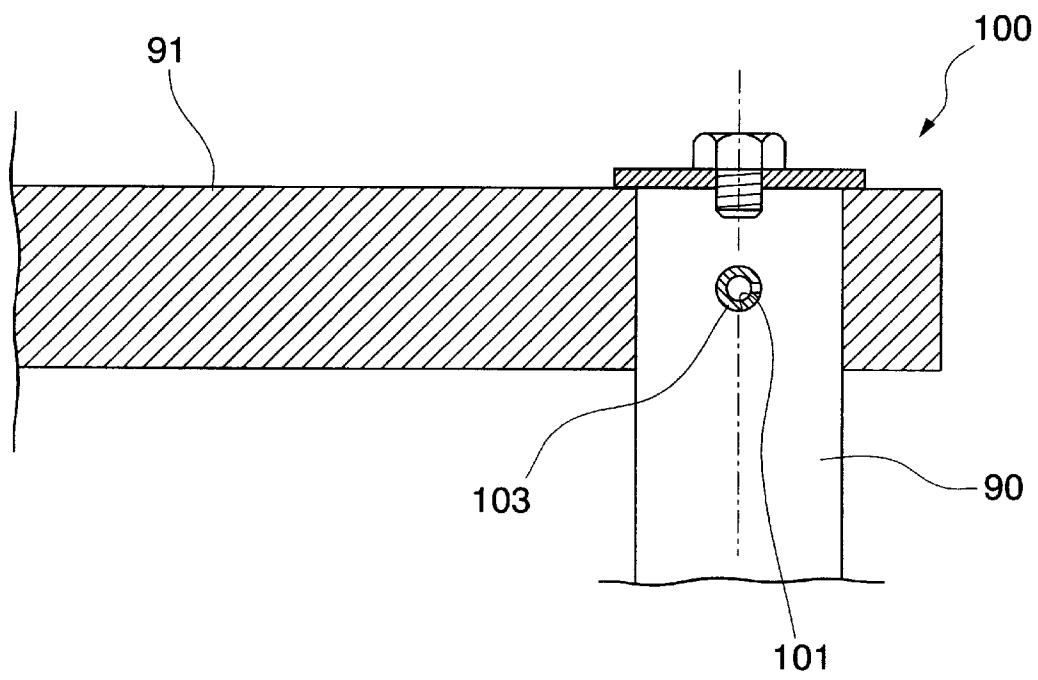


[図13]

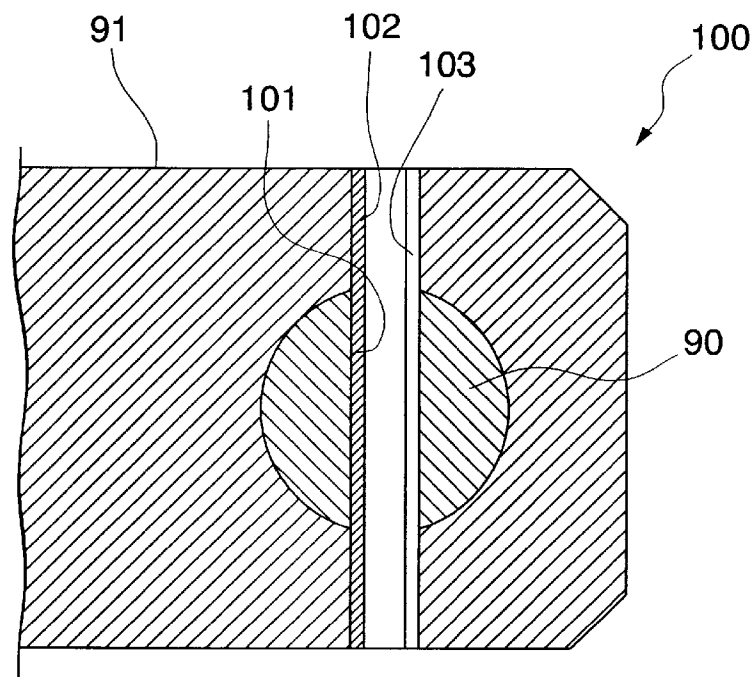




[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/56(2006.01)i, F16B7/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D29/56, F16B7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-76648 A (Toshiba Corp.), 11 March, 2004 (11.03.04), Par. Nos. [0005] to [0010]; Figs. 3 to 5 (Family: none)	1-10
Y	JP 30-10696 Y1 (Kabushiki Kaisha Iijima Seisakusho), 28 July, 1955 (28.07.55), Fig. 1 (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 September, 2009 (30.09.09)

Date of mailing of the international search report
13 October, 2009 (13.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004356

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 18999/1977(Laid-open No. 117364/1978) (Shinga Nikko Kabushiki Kaisha), 18 September, 1978 (18.09.78), Figs. 3 to 4 (Family: none)	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 83935/1979(Laid-open No. 557/1981) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 January, 1981 (06.01.81), Fig. 4 (Family: none)	1-10
A	JP 44-14815 Y1 (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 25 June, 1969 (25.06.69), Figs. 1 to 2 (Family: none)	6-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 89268/1985(Laid-open No. 204996/1986) (Kobe Steel, Ltd.), 24 December, 1986 (24.12.86), Fig. 1 (Family: none)	6-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04D29/56(2006.01)i, F16B7/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04D29/56, F16B7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-76648 A (株式会社東芝) 2004.03.11, 5-10 段落, 図 3-5 (ファミリーなし)	1 - 1 0
Y	JP 30-10696 Y1 (株式会社飯島製作所) 1955.07.28, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 - 1 0

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 0 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

田谷 宗隆

3 0

3 5 1 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 52-18999 号(日本国実用新案登録出願公開 53-117364 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (シンガー日鋼株式会社) 1978.09.18, 第 3-4 図 (ファミリーなし)	1 - 1 0
Y	日本国実用新案登録出願 54-83935 号(日本国実用新案登録出願公開 56-557 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三洋電機株式会社) 1981.01.06, 第 4 図 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 44-14815 Y1 (株式会社豊田自動織機製作所) 1969.06.25, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	6 - 7
A	日本国実用新案登録出願 60-89268 号(日本国実用新案登録出願公開 61-204996 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社神戸製鋼所) 1986.12.24, 第 1 図 (ファミリーなし)	6 - 7